



IPW

PTO/SB/21 (02-04)
Approved for use through 07/31/2006. OMB 0651-0031
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

TRANSMITTAL FORM (to be used for all correspondence after initial filing)	Application Number	10/711,234	
	Filing Date	2004/9/3	
	First Named Inventor	Chi-Cheng Ju	
	Art Unit		
	Examiner Name		
Total Number of Pages in This Submission	3	Attorney Docket Number	MTKP0077USA

ENCLOSURES (Check all that apply)		
<input checked="" type="checkbox"/> Fee Transmittal Form	<input type="checkbox"/> Drawing(s)	<input type="checkbox"/> After Allowance communication to Technology Center (TC)
<input type="checkbox"/> Fee Attached	<input type="checkbox"/> Licensing-related Papers	<input type="checkbox"/> Appeal Communication to Board of Appeals and Interferences
<input type="checkbox"/> Amendment/Reply	<input type="checkbox"/> Petition	<input type="checkbox"/> Appeal Communication to TC (Appeal Notice, Brief, Reply Brief)
<input type="checkbox"/> After Final	<input type="checkbox"/> Petition to Convert to a Provisional Application	<input type="checkbox"/> Proprietary Information
<input type="checkbox"/> Affidavits/declaration(s)	<input type="checkbox"/> Power of Attorney, Revocation Change of Correspondence Address	<input type="checkbox"/> Status Letter
<input type="checkbox"/> Extension of Time Request	<input type="checkbox"/> Terminal Disclaimer	<input type="checkbox"/> Other Enclosure(s) (please identify below):
<input type="checkbox"/> Express Abandonment Request	<input type="checkbox"/> Request for Refund	
<input type="checkbox"/> Information Disclosure Statement	<input type="checkbox"/> CD, Number of CD(s) _____	
<input checked="" type="checkbox"/> Certified Copy of Priority Document(s)	Remarks	
<input type="checkbox"/> Response to Missing Parts/ Incomplete Application		
<input type="checkbox"/> Response to Missing Parts under 37 CFR 1.52 or 1.53		

SIGNATURE OF APPLICANT, ATTORNEY, OR AGENT

Firm or Individual name	Winston Hsu, Reg. No.: 41,526
Signature	<i>Winston Hsu</i>
Date	9/14/2004

CERTIFICATE OF TRANSMISSION/MAILING

I hereby certify that this correspondence is being facsimile transmitted to the USPTO or deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on the date shown below.			
Typed or printed name			
Signature		Date	

This collection of information is required by 37 CFR 1.5. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to 2 hours to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.



PTO/SB/17 (10-03)
Approved for use through 07/31/2006. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

FEE TRANSMITTAL for FY 2004

Effective 10/01/2003. Patent fees are subject to annual revision.

☐ Applicant claims small entity status. See 37 CFR 1.27

TOTAL AMOUNT OF PAYMENT (\$) 0.00

Complete if Known

Application Number	10/711,234
Filing Date	2004/9/3
First Named Inventor	Chi-Cheng Ju
Examiner Name	
Art Unit	
Attorney Docket No.	MTKP0077USA

METHOD OF PAYMENT (check all that apply)

☐ Check ☐ Credit card ☐ Money Order ☐ Other ☐ None

☒ Deposit Account:

Deposit Account Number: 50-3105
Deposit Account Name: North America Intellectual Property Corp.

The Director is authorized to: (check all that apply)

☒ Charge fee(s) indicated below ☐ Credit any overpayments

☒ Charge any additional fee(s) or any underpayment of fee(s)

☐ Charge fee(s) indicated below, except for the filing fee to the above-identified deposit account.

FEE CALCULATION

1. BASIC FILING FEE

Large Entity Fee Code (\$)	Small Entity Fee Code (\$)	Fee Description	Fee Paid
1001 770	2001 385	Utility filing fee	
1002 340	2002 170	Design filing fee	
1003 530	2003 265	Plant filing fee	
1004 770	2004 385	Reissue filing fee	
1005 160	2005 80	Provisional filing fee	
SUBTOTAL (1)			(\$) 0.00

2. EXTRA CLAIM FEES FOR UTILITY AND REISSUE

Total Claims	Extra Claims	Fee from below	Fee Paid
Independent Claims	-20** =	X	
Multiple Dependent	-3** =	X	

Large Entity Fee Code (\$)	Small Entity Fee Code (\$)	Fee Description
1202 18	2202 9	Claims in excess of 20
1201 86	2201 43	Independent claims in excess of 3
1203 290	2203 145	Multiple dependent claim, if not paid
1204 86	2204 43	** Reissue independent claims over original patent
1205 18	2205 9	** Reissue claims in excess of 20 and over original patent

SUBTOTAL (2) (\$) 0.00

**or number previously paid, if greater; For Reissues, see above

FEE CALCULATION (continued)

3. ADDITIONAL FEES

Large Entity Small Entity

Fee Code	Fee (\$)	Fee Code	Fee (\$)	Fee Description	Fee Paid
1051 130		2051 65		Surcharge - late filing fee or oath	
1052 50		2052 25		Surcharge - late provisional filing fee or cover sheet	
1053 130		1053 130		Non-English specification	
1812 2,520		1812 2,520		For filing a request for <i>ex parte</i> reexamination	
1804 920*		1804 920*		Requesting publication of SIR prior to Examiner action	
1805 1,840*		1805 1,840*		Requesting publication of SIR after Examiner action	
1251 110		2251 55		Extension for reply within first month	
1252 420		2252 210		Extension for reply within second month	
1253 950		2253 475		Extension for reply within third month	
1254 1,480		2254 740		Extension for reply within fourth month	
1255 2,010		2255 1,005		Extension for reply within fifth month	
1401 330		2401 165		Notice of Appeal	
1402 330		2402 165		Filing a brief in support of an appeal	
1403 290		2403 145		Request for oral hearing	
1451 1,510		1451 1,510		Petition to institute a public use proceeding	
1452 110		2452 55		Petition to revive - unavoidable	
1453 1,330		2453 665		Petition to revive - unintentional	
1501 1,330		2501 665		Utility issue fee (or reissue)	
1502 480		2502 240		Design issue fee	
1503 640		2503 320		Plant issue fee	
1460 130		1460 130		Petitions to the Commissioner	
1807 50		1807 50		Processing fee under 37 CFR 1.17(q)	
1806 180		1806 180		Submission of Information Disclosure Stmt	
8021 40		8021 40		Recording each patent assignment per property (times number of properties)	
1809 770		2809 385		Filing a submission after final rejection (37 CFR 1.129(a))	
1810 770		2810 385		For each additional invention to be examined (37 CFR 1.129(b))	
1801 770		2801 385		Request for Continued Examination (RCE)	
1802 900		1802 900		Request for expedited examination of a design application	

Other fee (specify)

*Reduced by Basic Filing Fee Paid

SUBTOTAL (3) (\$) 0.00

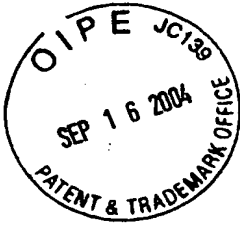
SUBMITTED BY

Name (Print/Type)	Winston Hsu	Registration No. (Attorney/Agent)	41,526	Telephone	886289237350
Signature		Date	9/16/2004		

WARNING: Information on this form may become public. Credit card information should not be included on this form. Provide credit card information and authorization on PTO-2038.

This collection of information is required by 37 CFR 1.17 and 1.27. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.



PTO/SB/02B (08-03)
Approved for use through 08/31/2003. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

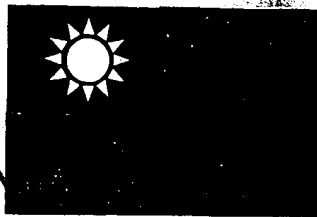
DECLARATION – Supplemental Priority Data Sheet

Foreign applications:

Prior Foreign Application Number(s)	Country	Foreign Filing Date (MM/DD/YYYY)	Priority Not Claimed	Certified Copy Attached?	
				YES	NO
092124394	Taiwan R.O.C.	9/3/2003	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

This collection of information is required by 35 U.S.C. 115 and 37 CFR 1.63. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 21 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 (1-800-786-9199) and select option 2.



BEST AVAILABLE COPY

中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this
office of the application as originally filed (which is identified hereunder)

申請日：西元 2003 年 09 月 03 日
Application Date

申請案號：092124394
Application No.

申請人：聯發科技股份有限公司
Applicant(s)

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

局長

Director General

蔡練生

發文日期：西元 2003 年 9 月 日
Issue Date

發文字號：09220971620
Serial No.

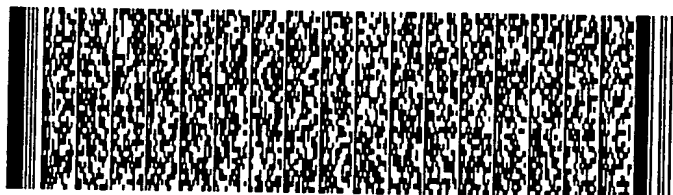


申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中 文	漸進式JPEG解碼方法及相關裝置
	英 文	METHOD AND RELATED APPARATUS FOR JPEG IMAGE DECODING
二、 發明人 (共1人)	姓 名 (中文)	1. 朱啟誠
	姓 名 (英文)	1. Ju, Chi-Cheng
	國 籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (中 文)	1. 台北市士林區德行東路二八三巷三弄五號五樓
	住居所 (英 文)	1. 5F, No. 5, Alley 3, Lane 283, De-Sing Tong Rd., Shih-Lin District, Taipei City, Taiwan, R.O.C.
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓 名 (中文)	1. 聯發科技股份有限公司
	名稱或 姓 名 (英文)	1. MediaTek Inc.
	國 籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (營業所) (中 文)	1. 新竹科學工業園區創新一路1-2號5樓 (本地址與前向貴局申請者相同)
	住居所 (營業所) (英 文)	1. 5F, No. 1-2, Innovation Road 1, Science-Based Industrial Park, Hsin-Chu City, Taiwan, R.O.C.
	代表人 (中文)	1. 蔡明介
	代表人 (英文)	1. Tsai, Ming-Kai



四、中文發明摘要 (發明名稱：漸進式JPEG解碼方法及相關裝置)

本發明提供一種漸進式解碼方法 (Progressive Decoding Method)，用來將一位元流資料解碼為一影像資料，該位元流資料包含有複數個掃描層 (Scan)，該漸進式解碼方法包含有依照一預設順序接收該複數個掃描層；於處理每一掃描層解碼時，將該掃描層解碼成為一部分解碼像素 (Partial Decoded Pixel) 與一非零歷史記錄 (Non-zero History)；以及依照該預設順序累加由每一掃描層所產生之部分解碼像素，並更新由每一掃描層所產生之非零歷史記錄。

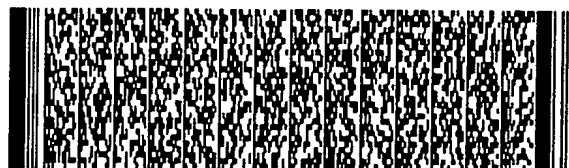
五、(一)、本案代表圖為：第 七 圖

(二)、本案代表圖之元件代表符號簡單說明：

代表化學式

六、英文發明摘要 (發明名稱：METHOD AND RELATED APPARATUS FOR JPEG IMAGE DECODING)

A progressive decoding method for decoding a bit-stream signal into corresponding image data is disclosed. The bit-stream signal includes a plurality of scans. The progressive decoding method includes receiving the plurality of scans according to a predetermined sequence; when processing each scan, decoding the scan into a partial decoded pixel and a non-zero history; and



一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第二十四條第一項優先權

無

BEST AVAILABLE COPY

二、☐主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

無

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間

日期：

四、☐有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

寄存機構：

無

寄存日期：

寄存號碼：

☐有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

寄存日期：

無

寄存號碼：

☐熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。



四、中文發明摘要 (發明名稱：漸進式JPEG解碼方法及相關裝置)

BEST AVAILABLE COPY

六、英文發明摘要 (發明名稱：METHOD AND RELATED APPARATUS FOR JPEG IMAGE DECODING)

summing each newly generated partial decoded pixel and updating the newly generated non-zero history according to the predetermined sequence.



五、發明說明 (1)

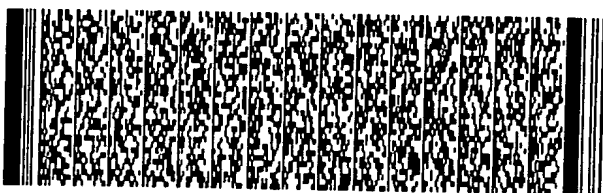
發明所屬之技術領域

本發明提供一種漸進式解碼方法及相關裝置，尤指一種將每一掃描層進行解碼以產生部分解碼像素與相對應之非零歷史記錄，並累加每一次產生的部分解碼像素及更新非零歷史記錄的方法，以降低系統對記憶體大小的需求。

先前技術

接合圖像專家團體 (Joint Photographic Expert Group, 以下簡稱為 JPEG) 的標準可以有效率的壓縮數位的灰階或彩色影像，JPEG 的規格包括四種不同的操作模式，而各個操作模式係使用不同的編碼與解碼方式：循序式離散餘弦轉換 (Discrete Cosine Transform, 以下簡稱為 DCT) 為基 (Sequential DCT based)、漸進式 DCT 為基 (Progressive DCT based)、無損失性 (Lossless)、與階層式 (Hierarchy)。目前網路最常用的靜態影像壓縮模式即為 JPEG 格式，但是利用 JPEG 格式編碼完成的影像資料，仍具有一定的資料量，在網路環境中，其接受端必須完整地接受所有的資料量後才可以完全顯示出編碼端所傳送的完整影像，在頻寬不足或使用者過多導致網路塞車的情況下，圖形時常只顯示一小部份後就要再等非常久的時間才能再顯示出來，使得使用者完全無法得知

BEST AVAILABLE COPY



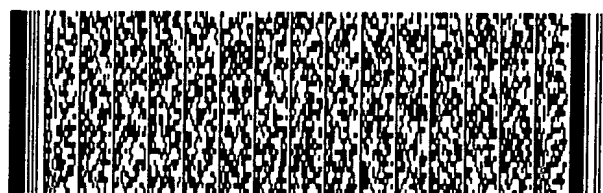
五、發明說明 (2)

所接收圖案的樣貌，則無形中造成網路資源的浪費。因此，於上述各種 JPEG 不同的操作模式中，能依據網路速度高低先顯示一粗略的影像，再讓顯示的影像隨時間愈加精細的「漸進式 DCT 為基之技術」，成為現今最受重視的 JPEG 解碼技術之一，如此一來，在此編解碼技術下，使用者能快速的概略辨認出所接收的圖案，減少無謂等待的時間。

於漸進式 DCT 為基之模式的編碼程序中，一個樣本區塊係由 8x8 個樣本 (samples) 所組成，當一個影像進行編碼時，樣本區塊即依序由影像的左至右，由上至下一個個的饋入。請參閱圖一，圖一為習知一 JPEG 部分編碼程序的示意圖，並同時顯示一 JPEG 編碼器 10。圖一之 JPEG 編碼器 10 中包含一順向 DCT 轉換器 12、一量化單元 14

(Quantizer)、一第一記憶緩衝區 16、以及一可變長度壓縮編碼單元 18 (Variable Length Encoder)。當一個樣本區塊經順向 DCT 轉換器 12 執行一順向 DCT (Forward DCT) 轉換操作，轉換成 64 個數位 DCT 係數之後，會再經量化單元 14 的處理，最後再經可變長度壓縮編碼單元 18 進行一可變長度壓縮編碼 (如霍夫曼編碼 (Huffman encode)) 後，成為壓縮之 JPEG 位元流資料。對於漸進式 DCT 為基之模式的編碼程序而言，由於整個影像係以多次掃描的方式進行編碼，使得壓縮過的 JPEG 位元流資料包括多個掃描層 (Scan)。達成多次掃描的方法係在量化單元 14 與可變長

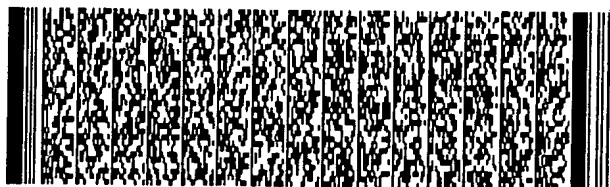
BEST AVAILABLE COPY



五、發明說明 (3)

度壓縮編碼單元 18 之間設置該第一記憶緩衝區 16，其容量約相等於一個影像的大小，於一次掃描中，每個樣本區塊經順向 DCT 轉換操作與量化後，所產生的一數位 DCT 量化係數即先暫存至此第一記憶緩衝區 16，等到所有樣本區塊皆已完成順向 DCT 轉換操作和量化之後，將第一記憶緩衝區 16 中的量化 DCT 係數分成多次掃描，每次掃描由可變長度壓縮編碼單元 18 進行部份量化係數的編碼，如此即成為一個掃描層的資料。由前述可知，漸進式 DCT 為基之技術優點在於網路頻寬不足的情況下，可將先收到的 JPEG 位元流資料中的掃描層進行解碼，並顯像為一粗略的影像，收到愈多的掃描層則會使影像更精細，而不需等到所有 JPEG 位元流資料的資料都到齊了才開始進行解碼。

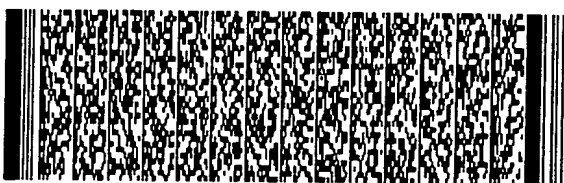
多次掃描的順序有以下兩種方法：頻譜選擇 (Spectral Selection) 方法與連續近似 (Successive Approximation) 方法。頻譜選擇方法係於每次傳送每個樣本區塊中的部分頻帶的資料，由於一般影像以低頻居多，因此可以先送低頻部分的影像資料再送高頻部分的影像資料。而連續近似法則是於每次傳送各個數位 DCT 係數的部分位元時，先送影響最大的位元 (most significant bit, MSB)，最後送影響最小的位元 (least significant bit, LSB)。請參照圖二，圖二為上述一頻譜選擇方法之示意圖。在 (漸進式 DCT 為基之) JPEG 標準



五、發明說明 (4)

下，一個影像在空間平面可區分為複數個樣本區塊 (Sampling Block)，每一個樣本區塊具有 8×8 樣本大小，而在圖二中，最上方的立方體 20 即為該影像的全部樣本區塊的集合。其中由右至左的一排小方塊 (方塊 0 至方塊 7) 係代表一個量化 DCT 係數，每個小方塊代表一個位元，意即方塊 0 至方塊 7 對應於位元 0 至位元 7，最左邊的位元 7 係為 MSB，最右邊的位元 0 係為 LSB。每個正面的 64 個量化 DCT 係數 (由上至下可定義為第 0 個量化 DCT 係數至第 63 個量化 DCT 係數，共 64×8 位元) 即為一個樣本區塊的係數。在圖二中，第一次掃描時，傳送每個樣本區塊的第 0 個量化 DCT 係數，定義為掃描層 (0)；第二次掃描時，係傳送每個樣本區塊的第 1 與第 2 個量化 DCT 係數，定義為掃描層 (1)；第三次掃描時，係傳送每個樣本區塊的第 3、4 與 5 個數位 DCT 係數，定義為掃描層 (2)，以此類推並依上述規則將影像傳送完畢。由於樣本區塊中的每個量化 DCT 係數所對應的頻率不同，因此在每次掃描時將樣本區塊中的不同的量化 DCT 係數送出，即可以達到頻譜選擇的目的。

請參閱圖三，其繪示為連續近似方法之程序的示意圖。與圖二相同，最上方的立方體 30 為一影像全部樣本區塊的集合 30 (等同於圖二之全部樣本區塊的集合 20)。第一次掃描時，仍將每個樣本區塊中的第 0 個量化 DCT 係數送出，視為掃描層 (0)，與圖二實施例略為不同之處在於，



五、發明說明 (5)

於圖三之連續近似方法之程序中，當執行第二次掃瞄時，將每個樣本區塊中的其餘之每個量化 DCT係數之位元 7 至位元 4 送出，定義為掃瞄層 (1)；第三次掃瞄時，將每個樣本區塊中的其餘之每個量化 DCT係數之位元 3 送出，定義為掃瞄層 (2)，利用上述在不同的掃瞄時送出不同的位元，以達到連續近似的目的。請注意，上述之連續近似方法與頻譜選擇方法可以依據使用者的需求混合使用，以呈現不同的漸進效果。

解碼的過程即為編碼的逆向過程，在瞭解上述係 JPEG 之編碼方式後，相關之解碼裝置請見圖四，圖四為一 (漸進式) JPEG 解碼器 40 中部分元件之功能方塊圖，亦顯示了習知一 JPEG 部分解碼程序。圖四中包含一可變長度解碼單元 42 (VLD)、一反量化單元 44 (Inverse Quantizer)、一第二記憶緩衝區 46、以及一逆向 DCT 轉換器 48。概略而言，經編碼後的 JPEG 位元流資料 (由圖一之 JPEG 編碼器 10 傳送而來) 經過可變長度解碼單元 42 處理後，可將編碼器傳來的資料作一基本之解碼操作，而在習知漸進式 JPEG 解碼器 40 中，需有一個與影像大小相等的第二記憶緩衝區 46，以儲存經可變長度解碼單元 42 處理之後的量化 DCT 係數 (quantized DCT coefficient)。當收集完 (經可變長度解碼單元 42 處理後) 之 JPEG 位元流中的一個掃瞄層的所有量化 DCT 係數之後，反量化單元 44 及逆向 DCT 轉換器 48 即分別進行反量子化及逆向 DCT (inverse DCT, IDCT)



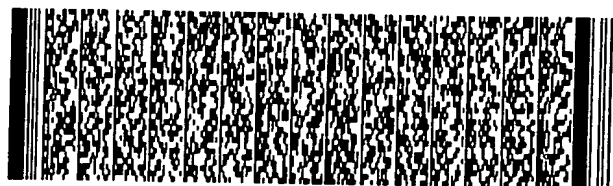
五、發明說明 (6)

操作，以得到解碼像素 (Pixel) 並重建漸近式影像。然而，現今使用者所需處理之影像大小可能相當的大，例如在 JPEG T.81 規格書內即規定最大的影像係為 65535x65535 個像素，如此一來，使得圖四之習知漸進式 JPEG 解碼器 40 無法提供需具有高達十億位元組數量級容量 (Giga bytes) 的第二記憶緩衝區 46，而無法進行影像解碼。尤其是現今資訊家電產品 (Information Application, IA) 應用已經非常廣泛，其所能提供的記憶體比起現今的個人電腦又小了很多，因此，如何發展一種新式的漸進式 JPEG 解碼方法及相關裝置以突破圖四中第二記憶緩衝區 46 大小的限制，已經成為相關產業界重要的課題。

發明內容

因此本發明的主要目的在於提供一種可節省記憶體資源之漸進式解碼方法，以解決上述問題。

在本發明中，我們以現行漸進式 JPEG 標準及相關解碼器中的架構為基礎，直接將每一掃描層之資料進行解碼以產生部分解碼像素與相對應之非零歷史記錄，並將每一次產生的部分解碼像素累加，並更新非零歷史記錄，等到所有掃描層都解碼之後，最後輸出的解碼像素即成為最後完整之影像資料，如此一來，具有本發明之技術特



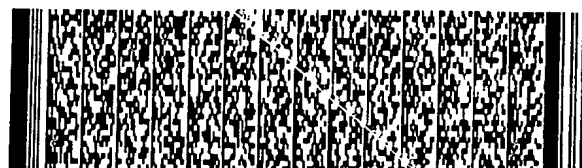
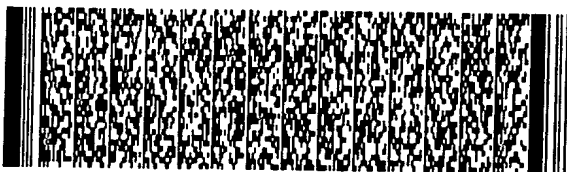
五、發明說明 (7)

徵的漸進式 JPEG 解碼器完全不需要配置一個與影像大小相等的記憶緩衝區，就能順利進行漸進式 JPEG 解碼，大大地降低系統對記憶體的大小的需求。

本發明之目的為提供一種漸進式解碼方法 (Progressive Decoding Method)，用來將一位元流資料解碼為一影像資料，該位元流資料包含有複數個掃描層 (Scan)。該漸進式解碼方法包含有：依照一預設順序接收該複數個掃描層；於處理每一掃描層解碼時，將該掃描層解碼成為一部分解碼像素 (Partial Decoded Pixel) 與一非零歷史記錄 (Non-zero History)；以及依照該預設順序累加由每一掃描層所產生之部分解碼像素，並更新由每一掃描層所產生之非零歷史記錄。

本發明之另一目的為提供一種漸進式解碼方法 (Progressive Decoding Method)，用來將一位元流資料解碼為一影像資料，該位元流資料包含有複數個掃描層，其中每一掃描層係依序經該漸進式解碼方法處理後，最後產生該影像資料。該漸進式解碼方法包含有：

(a) 接收該掃描層；(b) 於進行步驟 (a) 後，判斷該掃描層是否為該複數個掃描層之一第一個掃描層，若是，進行步驟 (c)，若否，則進行步驟 (d)；(c) 將該掃描層解碼成為一部分解碼像素與一非零歷史記錄；(d) 依據一先前所產生之非零歷史記錄，將該掃描層解碼成為一部分解碼



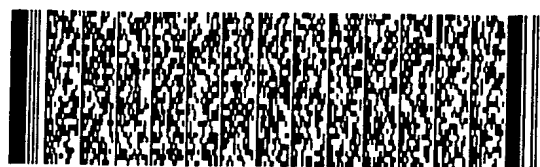
五、發明說明 (8)

像素與一非零歷史記錄；以及(e)於進行步驟(d)後，將該部分解碼像素累加至一先前所產生之部分解碼像素中，並利用該掃描層產生之該非零歷史記錄更新該先前所產生之非零歷史記錄。

本發明之又一目的為提供一種漸進式解碼方法

(Progressive Decoding Method)，用來將一位元流資料解碼為一影像資料，該位元流資料包含有複數個掃描層，其中每一掃描層係依序經該漸進式解碼方法處理後，最後產生該影像資料。該漸進式解碼方法包含有：

(a)接收該掃描層；(b)於進行步驟(a)後，判斷該掃描層是否為該複數個掃描層之一第一個掃描層，若是，進行步驟(c)，若否，則進行步驟(e)；(c)將該掃描層解碼成為一部分解碼像素與一非零歷史記錄；(d)於進行步驟(c)後，將該部分解碼像素降低取樣頻率(Down-sampling)，產生一部分降頻解碼像素；(e)依據一先前所產生之非零歷史記錄，將該掃描層解碼成為一部分解碼像素與一非零歷史記錄；(f)於進行步驟(e)後，將該部分解碼像素降低取樣頻率，產生一部分降頻解碼像素；以及(g)於進行步驟(f)後，將該部分降頻解碼像素累加至一先前所產生之部分降頻解碼像素中，並利用該掃描層產生之該非零歷史記錄更新該先前所產生之非零歷史記錄。

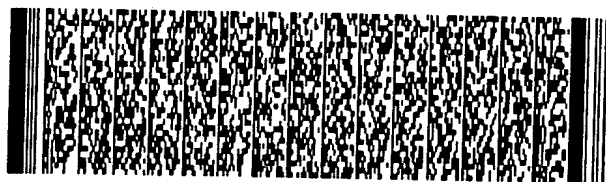


五、發明說明 (9)

本發明之再一目的為提供一種漸進式解碼裝置 (Progressive Decoder)，用來將一位元流資料解碼為一影像資料，該位元流資料包含有複數個掃描層 (Scan)。該漸進式解碼裝置包含有一處理單元，用來依序接收該複數個掃描層，依序將每一掃描層解碼成為一部分解碼像素 (Partial Decoded Pixel) 與一非零歷史記錄 (Non-zero History)，並依序累加由每一掃描層所產生之部分解碼像素、更新由每一掃描層所產生之非零歷史記錄，最後輸出該影像資料；一記憶裝置，用來依序儲存累加後之該部分解碼像素與更新後之該非零歷史記錄；以及一記憶體管理單元，電連於該記憶裝置及該處理單元，用來控制該記憶裝置之運作。

實施方式

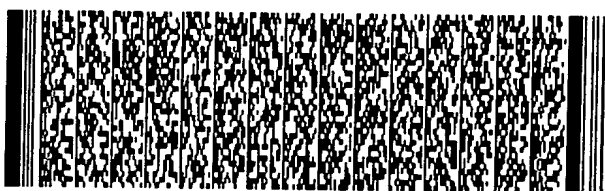
本發明主要的技術特徵之一即為一種新式的漸進式 (JPEG) 解碼方法 (Progressive Decoding Method)，主要可用來於相關記憶體資源受限之情況下，將一位元流資料解碼為一影像資料。延續圖二與圖三之圖例，當圖二與圖三最上方的全部樣本區塊之集合 (20、30) 被區分成複數個掃描層 (Scan) (掃描層 (0) 至掃描層 (n)) 而傳送至如圖四之 JPEG 解碼器 40 時，無論採用連續近似方法、頻譜選擇方法、甚至將兩者任意混合使用的不同掃描層的劃分方式，綜觀來看，這複數個具有先後順序的掃描層



五、發明說明 (10)

皆可視為上述之位元流資料。此外，於本發明中，我們提出一種漸進式解碼裝置 (Progressive Decoder)，用來實現本發明之漸進式解碼方法。請參閱圖五，圖五為本發明漸進式解碼裝置 50—實施例之功能方塊圖。漸進式解碼裝置 50 包含有一處理單元 52、一記憶裝置 54、以及一記憶體管理單元 56。處理單元 52 可使用一數位信號處理單元 (Digital Signal Processor, DSP) 完成，用來依序接收該複數個掃描層 (如圖二及圖三之掃描層 (0) 至掃描層 (n))，並緊接著執行本發明之漸進式解碼方法。簡單來說，處理單元 52 可依序將接收到每一掃描層解碼成為一部分解碼像素 (Partial Decoded Pixel) 與一非零歷史記錄 (Non-zero History)，接下來，依序累加由每一掃描層所產生之部分解碼像素、並更新由每一掃描層所產生之非零歷史記錄，最後輸出該影像資料。記憶體管理單元 56 電連於處理單元 52 與記憶裝置 54，用來控制記憶裝置 54 之運作，而記憶裝置 54 則可用來依序儲存由處理單元 52 處理後，累加後之部分解碼像素與更新後之非零歷史記錄。

於圖五之處理單元 52 中所運作之本發明的漸近式 JPEG 解碼過程，係可用一 8×8 逆向離散餘弦轉換操作為例，作更清楚詳細的說明。 8×8 逆向離散餘弦轉換係可對經過圖四之可變長度解碼單元 42 (VLD) 及反量化單元 44 後的解碼 DCT 係數進行逆向轉換過程。 8×8 逆向離散餘弦轉換程序



五、發明說明 (11)

可描述如下：

$$y_{h,v} = \sum_{k=0}^7 \sum_{l=0}^7 c(k)c(l) * x_{k,l} * \cos\left(\frac{(2h+1)}{16}k\pi\right) * \cos\left(\frac{(2v+1)}{16}l\pi\right) \quad (\text{式一})$$

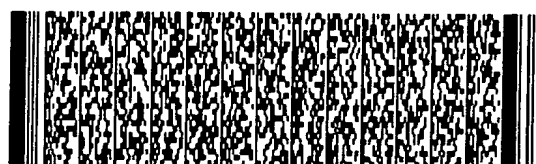
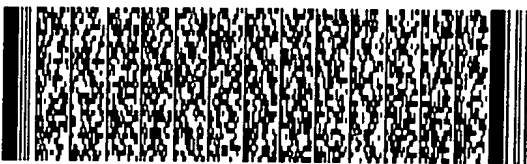
其中 $y_{h,v}$ 是解碼像素， $x_{k,l}$ 為解碼 DCT 係數， $c(0) = \frac{1}{2\sqrt{2}}$ ， $c(i) = \frac{1}{2}$ ， i 為自然數，且 $i=1 \sim 7$ 。

假設第 m 個掃描層之各樣本區塊只包含部分的量化 DCT 係數，而且可能只包含該些係數的某些位元，本發明之技術特徵係直接將接收到之掃描層中所包含的部分量化 DCT 係數，經圖四之反量化單元 44 進行反量子化操作並得到第 m 個掃描層的部分解碼 DCT 係數 $x_{k,l}^m$ 。該反量子化操作係為一簡單之乘法運算將量化 DCT 係數乘以量化值 (quantization value) 以得到 DCT 係數，因此反量子化操作為一線性運算，由上可知，完整的解碼 DCT 係數 $x_{k,l}$ 與部分解碼 DCT 係數的關係可以表示如下：

$$x_{k,l} = \sum_{m=0}^{n-1} x_{k,l}^m \quad (\text{式二})$$

其中 m 與 n 皆為整數， $x_{k,l}^m$ 表示第 m 個掃描層的部分解碼 DCT 係數，共有 n 個掃描層。將上述兩式 (式一與式二) 結合可得：

$$\begin{aligned} y_{h,v} &= \sum_{k=0}^7 \sum_{l=0}^7 c(k)c(l) * \left[\sum_{m=0}^{n-1} x_{k,l}^m \right] * \cos\left(\frac{(2h+1)}{16}k\pi\right) * \cos\left(\frac{(2v+1)}{16}l\pi\right) \\ &= \sum_{m=0}^{n-1} \left\{ \sum_{k=0}^7 \sum_{l=0}^7 c(k)c(l) * [x_{k,l}^m] * \cos\left(\frac{(2h+1)}{16}k\pi\right) * \cos\left(\frac{(2v+1)}{16}l\pi\right) \right\} \\ &= \sum_{m=0}^{n-1} y_{h,v}^m \quad (\text{式三}) \end{aligned}$$

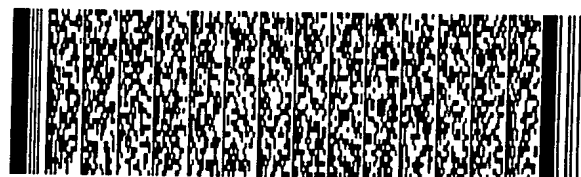


五、發明說明 (12)

因此，完整的解碼像素 $y_{h,v}$ 與部分解碼像素 $y_{h,v}^m$ 的關係可以表示如下： $y_{h,v} = \sum_{m=0}^{n-1} y_{h,v}^m$ 其中 m 與 n 皆為整數， $y_{h,v}^m$ 表示第 m 個掃描層的部分解碼像素，共有 n 個掃描層。

由上可知，經過逆向離散餘弦轉換之後的解碼像素 $y_{h,v}$ 可以經由累加各個掃描層解碼之部分解碼像素 $y_{h,v}^m$ 而得。因此，每當圖五之處理單元 52 接收到某一個掃描層之資料時，雖然該掃描層可能只包含各樣本區塊之部分的量化 DCT 係數，而且可能只包含該些係數的某些位元，本發明之技術特徵係直接將接收到之掃描層中所包含的量化 DCT 係數的位元，進行反量子化操作並得到部分解碼 DCT 係數 $x_{k,l}^m$ ，之後應用上述的式三，計算出該次掃描層的部分解碼像素 $y_{h,v}^m$ 。

若圖五之記憶裝置 54 已儲存有之前所接收到之所有掃描層已解碼並累加之部分解碼像素，例如，假設記憶裝置 54 已儲存第 0 個到第 $(k-1)$ 個掃描層之已解碼並累加之部分解碼像素 $(\sum_{m=0}^{k-1} y_{h,v}^m)$ ，則處理單元 52 會透過記憶體管理單元 56，將存於記憶裝置 54 中之部分解碼像素讀出，並與由本次掃描層所產生之部分解碼像素 $(y_{h,v}^k)$ 作相加，得到新的部分解碼像素 $(\sum_{m=0}^{k-1} y_{h,v}^m + y_{h,v}^k)$ ，最後，再由處理單元 52 會透過記憶體管理單元 56，將累加完成後之部分

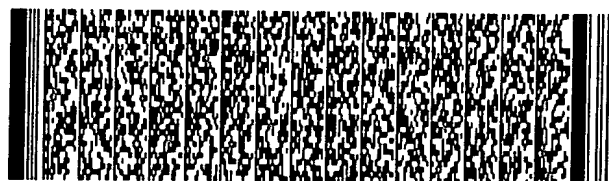


五、發明說明 (13)

解碼像素存回記憶裝置 54，取代舊有之部分解碼像素。

此外，由於(漸進式 JPEG)位元流資料中的各個掃描層係為相依(Dependent)，也就是當系統欲解碼其中一個掃描層時，必須參照之前的掃描層的解碼結果，所以，先前解碼過程中的量化 DCT 解碼係數理應需儲存至圖五之記憶裝置 54 中，以供後續掃描層解碼時參考，請試回想於習知技術之實施例中所言，由於記憶容量大小的限制，無法提供相當於整個影像大小的緩衝區以儲存先前所解碼的量化 DCT 係數。同時，必須參考之前的解碼量化 DCT 係數的原因在於，JPEG ITU T.81 規格中 G.1.2.3 章節規定了在霍夫曼解碼階段時，必須參考之前的掃描層中所解出的相同位置的量化 DCT 係數之非零歷史，即判斷該相同位置的量化 DCT 係數是否曾為非零。因此，本發明除了利用將解碼得出之部分解碼像素 $y_{h,v}^m$ 以累加的方式置換入記憶裝置 54 中，以節省記憶裝置 54 所需之記憶容量外，依據 JPEG ITU T.81 規格之規定，本發明只記錄代表各個解碼係數之非零歷史，而不記錄所有解碼係數，即可供霍夫曼解碼使用。如此一來，由於每個係數的非零歷史只需用一個位元(bit)記錄即可，因此於記憶裝置 54 中記錄係數非零歷史的記憶空間不需太大，使得解碼過程所需的記憶容量大為降低。

圖五漸進式解碼裝置 50 除包含對應於本發明主要技術特



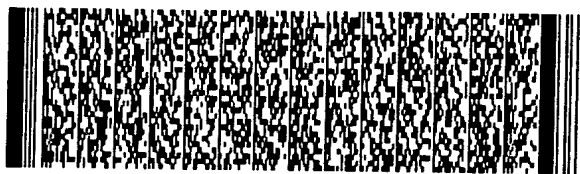
五、發明說明 (14)

徵之處理單元 52、記憶裝置 54、以及記憶體管理單元 56 外，另包含一顯示單元 58。顯示單元 58 電連於記憶體管理單元 56，用來依序播放解碼完之影像資料。奠基於上述圖五漸進式解碼裝置 50 之架構，本發明之漸進式解碼方法的技術特徵可概略歸納於圖六，圖六為本發明之一方法實施例的流程圖：

步驟 100：開始；

步驟 101：依照一預設順序（可為圖一之 JPEG 編碼器 10 傳送資料至圖五漸進式解碼裝置 50 的順序），使用漸進式解碼裝置 50 中之處理單元 52 接收 JPEG 位元流資料之複數個掃描層，每個掃描層的定義可依習知技術中之連續近似方法、頻譜選擇方法、或將兩者混合使用而完成；

步驟 102：於處理每一掃描層解碼時，從記憶裝置 54 中取出之前所有掃描層已解碼之部分解碼像素與相對應之非零歷史記錄，並根據該非零歷史記錄，對該掃描層的資料進行解碼，以產生本次掃描層的部分解碼像素與非零歷史記錄，若所處理的該掃描層為 JPEG 位元流資料之複數個掃描層之第一個掃描層，則直接對該掃描層進行解碼（無需由記憶裝置 54 中讀取非零歷史記錄），產生本次掃描層的部分解碼像素與非零歷史記錄；



五、發明說明 (15)

步驟 103：於處理本次掃描層時，將本次掃描層的部分解碼像素與之前所有掃描層的部分解碼像素作相加，並更新非零歷史記錄，再將相加完的部分解碼像素與更新之後的非零歷史記錄儲存回記憶裝置 54 中，當本次掃描層為 JPEG 位元流資料之複數個掃描層之第一個掃描層時，則直接將新產生的部分解碼像素與非零歷史記錄儲存至記憶裝置 54 中。若以 JPEG 位元流資料中之每一個掃描層觀之，則可視為處理單元 52 依照預設順序，累加由每一掃描層所產生之部分解碼像素，並更新由每一掃描層所產生之非零歷史記錄；

步驟 104：當解碼完 JPEG 位元流資料中的所有掃描層之後，最後累加所得之部分解碼像素即為一完整解碼像素 (Integral Decoded Pixel)，而該完整解碼像素即為最後完整之影像資料。處理單元 52 於解碼過程中不斷依序輸出解碼像素至顯示單元 58，播放每次解碼完成之影像資料。

由上可知，因為圖五之記憶裝置 54 只需儲存累加後之部分解碼像素、以及每個解碼量化 DCT 係數對應之一位元的非零歷史記錄，而無須儲存所有的解碼量化 DCT 係數，因此，應用本發明技術特徵之漸進式解碼裝置 50 不需配置一個與影像大小相等的記憶裝置 54 即能進行漸進式 JPEG 解碼操作。



五、發明說明 (16)

為詳細描述整個漸進式 JPEG 解碼過程，本發明於圖七揭露了另一詳細實施例。承襲圖六實施例中所揭露之技術特徵，圖七為本發明於實際實施時之一詳細方法實施例的流程圖：

步驟 200：開始；

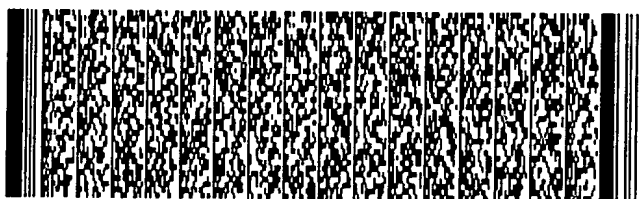
步驟 201：使用圖五之處理單元 52 接收 JPEG 位元流資料之一掃描層；

步驟 202：判斷該掃描層是否為 JPEG 位元流資料之複數個掃描層之一第一個掃描層，若是，進行步驟 203，若否，則進行步驟 204；

步驟 203：對該掃描層進行解碼，以產生本次掃描層的部分解碼像素與非零歷史記錄，接著進行至步驟 207；

步驟 204：於處理該掃描層之前，圖五之處理單元 52 透過記憶體管理單元 56，從記憶裝置 54 中讀取之前所有掃描層已解碼之部分解碼像素與相對應之非零歷史記錄，接著進行步驟 205；

步驟 205：根據先前之非零歷史記錄，對該掃描層的資料



五、發明說明 (17)

進行解碼，以產生本次掃描層的部分解碼像素與非零歷史記錄，並進行步驟 206；

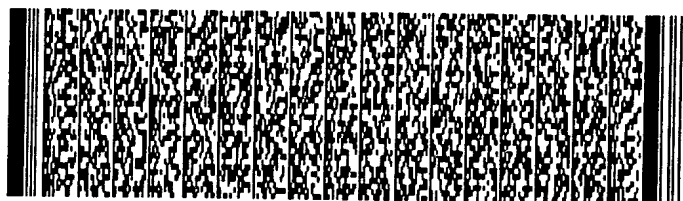
步驟 206：將本次掃描層的部分解碼像素與之前所有掃描層的部分解碼像素作相加，並更新非零歷史記錄，進行步驟 207；

步驟 207：由步驟 203跳至本步驟時，處理單元 52 會將新產生的部分解碼像素與非零歷史記錄儲存至記憶裝置 54 中；當由步驟 206 跳至本步驟時，處理單元 52 會將累加完的部分解碼像素與更新之後的非零歷史記錄儲存回記憶裝置 54 中，接著進行步驟 208；

步驟 208：判斷該經解碼後之掃描層是否為複數個掃描層之一最後一個掃描層，若是，則進行步驟 209，若否，則回頭進行步驟 201，使用處理單元 52 接收 JPEG 位元流資料之下一個掃描層；

步驟 209：完成此 JPEG 位元流資料之漸進式解碼解碼操作，並停止本次漸進式解碼運作。當解碼完 JPEG 位元流資料中的所有掃描層之後，最後累加所得之部分解碼像素即為完整解碼像素，亦即為最後完整之影像資料。

此外，本發明的另一詳細實施例係將部分解碼像素降低



五、發明說明 (18)

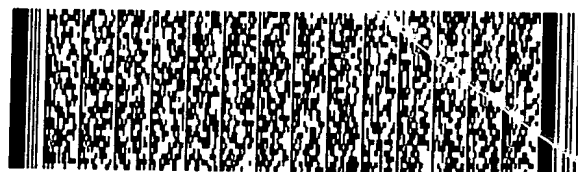
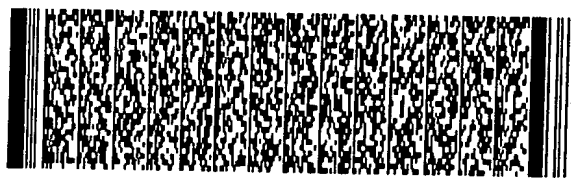
取樣頻率 (Down-Sample)，以成為部分降頻解碼像素，因此，在將每次產生之部分降頻解碼像素加以累加的時
候，係只累加降低取樣頻率之後的部分降頻解碼像素。
而本發明降低取樣頻率之方式，可以使用一濾波程序
(Filtering Process)完成。

請繼續參閱圖五之架構。為完成上述之濾波程序以降低
取樣頻率，可於圖五之處理單元 52 中設置具有濾波機制的
硬體電路或加入相關的程式碼，即可使圖五之漸進式
解碼裝置 50 具有執行上述濾波程序的功能，以達成本發
明之技術特徵。該濾波程序於實際實施時，可使用一般
的線性濾波程序 (Linear Filter Process) 達成。在加入
降低取樣頻率之技術特徵後，完整的降頻解碼像素 $y_{h,v}$ 與
部分降頻解碼像素的關係可以表示如下：

$$F(y_{h,v}) = \sum_{m=1}^n F(y_{h,v}^m) \quad (\text{式四})$$

其中， F 為線性濾波器函數， $F(y_{h,v}^m)$ 表示第 m 個掃描層
經過線性濾波的部分降頻解碼像素，一共有 n 個掃描層，
 m 與 n 皆為整數。

奠基於圖五之漸進式解碼裝置 50 及降低取樣頻率之技術
特徵，圖八詳細描述了本發明於實際實施時之另一詳細
步驟，圖八為本發明於實際實施時之另一詳細方法實施
例的流程圖：



五、發明說明 (19)

步驟 300：開始；

步驟 301：使用處理單元 52 接收 JPEG 位元流資料之一掃描層；

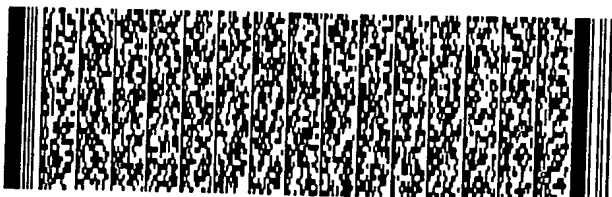
步驟 302：判斷該掃描層是否為 JPEG 位元流資料之複數個掃描層之一第一個掃描層，若是，進行步驟 303，若否，則進行步驟 305；

步驟 303：對該掃描層進行解碼，以產生本次掃描層的部分解碼像素與非零歷史記錄，接著進行至步驟 304；

步驟 304：對該部分解碼像素降低取樣頻率，產生一部分降頻解碼像素，接著進行至步驟 309；

步驟 305：圖五之處理單元 52 透過記憶體管理單元 56，於處理該掃描層之前，從記憶裝置 54 中讀取之前所有掃描層已解碼之部分解碼像素與相對應之非零歷史記錄，接著進行步驟 306；

步驟 306：根據先前之非零歷史記錄，對該掃描層的資料進行解碼，以產生本次掃描層的部分解碼像素與非零歷史記錄，並進行步驟 307；



五、發明說明 (20)

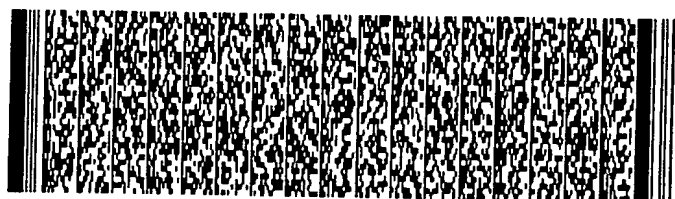
步驟 307: 對該部分解碼像素降低取樣頻率，產生一部分降頻解碼像素，接著進行至步驟 308;

步驟 308: 將本次掃描層的部分降頻解碼像素與之前所有掃描層的部分降頻解碼像素作相加，並更新非零歷史記錄，進行步驟 309;

步驟 309: 由步驟 304跳至本步驟時，處理單元 52會將此新產生的部分降頻解碼像素與非零歷史記錄儲存至記憶裝置 54中；若由步驟 308跳至本步驟時，處理單元 52會將累加完的部分降頻解碼像素與更新之後的非零歷史記錄儲存回記憶裝置 54中，接著進行步驟 310;

步驟 310: 判斷該經解碼後之掃描層是否為複數個掃描層之最後一個掃描層，若是，則進行步驟 311，若否，則回頭進行步驟 301，使用處理單元 52接收 JPEG位元流資料之下一個掃描層；

步驟 311: 完成此 JPEG位元流資料之漸進式解碼解碼操作及相關之降低取樣頻率法。當解碼完 JPEG位元流資料中的所有掃描層之後，最後累加所得之部分降頻解碼像素即為完整降頻解碼像素，亦即為最後完整之影像資料。

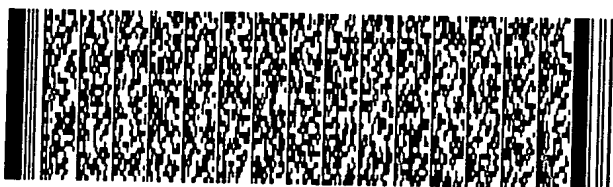


五、發明說明 (21)

在圖八實施例的技術特徵下，當原始畫面很大，亦即影像資料所佔空間相當驚人的情況下，可使用此降低取樣頻率方式進一步節省運算量與節省記憶體空間。再者，在完整結合降低取樣頻率方式與本發明技術特徵後，可實現預視縮圖 (Thumbnail) 的功能，讓使用者能快速的概略辨認出所欲接收的圖案，快速的瀏覽圖片。

此外，在圖八實施例之步驟 304 及步驟 307 中，該降低取樣頻率的濾波程序係在解碼得到部分解碼像素之後才執行 (解碼程序分別描述於步驟 303 及步驟 306)。由於逆向離散餘弦轉換運算係為一線性運算，因此，在本發明圖八實施例中，解碼程序與濾波程序之間的順序可以互換 (步驟 303 與步驟 304 可互換；步驟 306 與步驟 307 可互換)，如此一來，奠基於圖八實施例之技術特徵，本發明亦可將該降低取樣頻率的濾波程序提前至逆向離散餘弦轉換之前執行，也就是先對 DCT 係數 $x_{k,l}^m$ 進行降低取樣頻率的濾波程序之後才對於該些降頻 DCT 係數進行相對應之逆向離散餘弦轉換。由於 DCT 係數先經過降低取樣頻率才執行逆向離散餘弦轉換，因此逆向離散餘弦轉換運算也可以跟著化簡，例如原本 8×8 逆向離散餘弦轉換程序可因此化簡為較少點數的逆向離散餘弦轉換程序，像是 4×4 逆向離散餘弦轉換程序。

若回頭追溯至圖四中之漸進式 JPEG 解碼的基本流程，由



五、發明說明 (22)

於反量子化操作亦為一線性運算，因此，本發明亦可將該降低取樣頻率的濾波程序提前至反量子化操作之前執行，也就是先對量化 DCT 係數進行降低取樣頻率的濾波程序之後，才對於該些降頻量化 DCT 係數進行反量子化操作與逆向離散餘弦轉換。

本發明於現行漸進式 JPEG 標準下，提出一漸進式 JPEG 解碼方法與一相關漸進式解碼裝置，直接將每一掃描層之資料進行解碼以產生部分解碼像素與相對應之非零歷史記錄，並將每一次產生的部分解碼像素累加，並更新非零歷史記錄，等到所有掃描層都解碼之後，最後輸出之解碼像素即成為最後完整之影像資料。在本發明之另一實施例中，我們更將降低取樣頻率之方式整合入本發明之技術特徵中，如此一來，具有本發明之技術特徵的漸進式 JPEG 解碼器完全不需要配置一個與影像大小相等的記憶緩衝區，就能順利進行漸進式 JPEG 解碼，大幅降低系統對記憶體的大小的需求。

上所述僅為本發明之較佳實施例，凡依本發明申請專利範圍所做之均等變化與修飾，皆應屬本發明專利之涵蓋範圍。

圖式簡單說明

圖式之簡單說明

圖一為一(漸進式)JPEG編碼器之功能方塊圖並顯示一JPEG部分編碼程序。

圖二為一頻譜選擇方法之示意圖。

圖三為一連續近似方法的示意圖。

圖四為一(漸進式)JPEG解碼器之功能方塊圖並顯示一JPEG部分解碼程序。

圖五為本發明一漸進式解碼裝置一實施例之功能方塊圖。

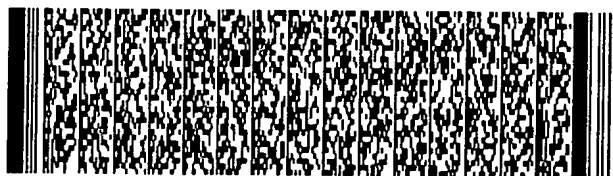
圖六為本發明之一方法實施例的流程圖。

圖七為本發明於實際實施時之一詳細方法實施例的流程圖。

圖八為本發明於實際實施時之另一詳細方法實施例的流程圖。

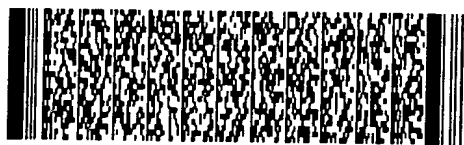
圖式之符號說明

- 10 (漸進式)JPEG編碼器
- 12 順向DCT轉換器
- 14 量化單元 16第一記憶緩衝區
- 18 可變長度壓縮編碼單元
- 20、30 樣本區塊的集合
- 40 (漸進式)JPEG解碼器



圖式簡單說明

- 42 可變長度解碼單元
- 44 反量化單元
- 46 第二記憶緩衝區
- 48 逆向 DCT轉換器
- 50 漸進式解碼裝置
- 52 處理單元
- 54 記憶裝置
- 56 記憶體管理單元
- 58 顯示單元



六、申請專利範圍

1. 一種漸進式解碼方法 (Progressive Decoding Method)，用來將一位元流資料解碼為一影像資料，該位元流資料包含有複數個掃描層 (Scan)，該漸進式解碼方法包含有：

依照一預設順序接收該複數個掃描層；

於處理每一掃描層解碼時，將該掃描層解碼成為一部份解碼像素 (Partial Decoded Pixel) 與一非零歷史記錄 (Non-zero History)；以及

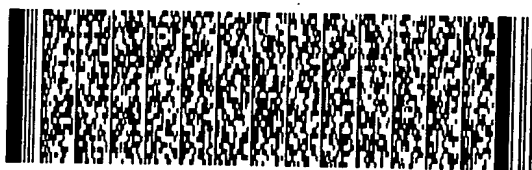
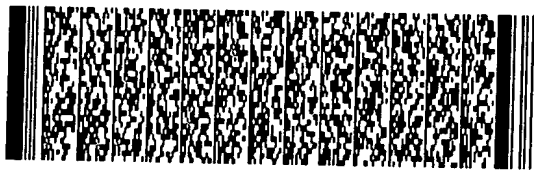
依照該預設順序累加由每一掃描層所產生之部份解碼像素，並更新由每一掃描層所產生之非零歷史記錄。

2. 如申請專利範圍第 1 項之漸進式解碼方法，其中當該複數個掃描層經該漸進式解碼方法處理後，最後累加所得之該部份解碼像素係為一完整解碼像素 (Integral Decoded Pixel)，且該完整解碼像素係為該影像資料。

3. 如申請專利範圍第 1 項之漸進式解碼方法，其中該位元流資料係為一 JPEG 位元流資料，該影像資料係為一 JPEG 影像資料。

4. 如申請專利範圍第 1 項之漸進式解碼方法，其另包含有：

於處理每一掃描層解碼時，將該掃描層所產生之該部份解碼像素降低取樣頻率 (Down-sampling)，以產生一部份



六、申請專利範圍

降頻解碼像素；以及

依照該預設順序累加由每一掃描層所產生之部分降頻解碼像素，並更新由每一掃描層所產生之非零歷史記錄。

5. 一種漸進式解碼方法 (Progressive Decoding Method)，用來將一位元流資料解碼為一影像資料，該位元流資料包含有複數個掃描層，其中每一掃描層係依序經該漸進式解碼方法處理後，最後產生該影像資料，該漸進式解碼方法包含有：

(a)接收該掃描層；

(b)於進行步驟(a)後，判斷該掃描層是否為該複數個掃描層之一第一個掃描層，若是，進行步驟(c)，若否，則進行步驟(d)；

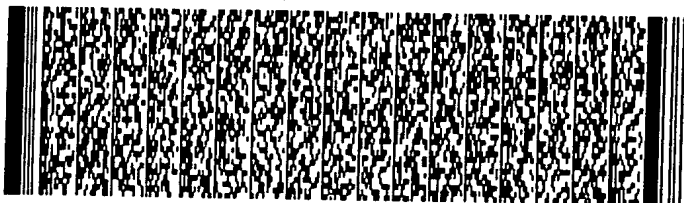
(c)將該掃描層解碼成為一部分解碼像素與一非零歷史記錄；

(d)依據一先前所產生之非零歷史記錄，將該掃描層解碼成為一部分解碼像素與一非零歷史記錄；以及

(e)於進行步驟(d)後，將該部分解碼像素累加至一先前所產生之部分解碼像素中，並利用該掃描層產生之該非零歷史記錄更新該先前所產生之非零歷史記錄。

6. 如申請專利範圍第5項之漸進式解碼方法，其另包含有：

(f)於進行步驟(c)或(e)後，判斷該掃描層是否為該複數



六、申請專利範圍

個掃描層之一最後一個掃描層，若是，則停止操作該漸進式解碼方法。

7. 如申請專利範圍第5項之漸進式解碼方法，其係應用於一解碼裝置中，該解碼裝置包含一記憶裝置，該漸進式解碼方法另包含有：

(g)於進行步驟(c)後，將該部分解碼像素與該非零歷史記錄儲存至該記憶裝置；

(h)於進行步驟(d)前，由該記憶裝置中讀取該先前所產生之部分解碼像素以及該先前所產生之非零歷史記錄；以及

(i)於進行步驟(e)後，將累加後之該部分解碼像素與更新後之該非零歷史記錄儲存至該記憶裝置。

8. 如申請專利範圍第7項之漸進式解碼方法，其中該解碼裝置另包含一處理單元，電連於該記憶裝置，用來接收該位元流資料之複數個掃描層，執行該漸進式解碼方法，並輸出該影像資料。

9. 如申請專利範圍第5項之漸進式解碼方法，其中當該複數個掃描層分別依序經該漸進式解碼方法處理後，最後累加所得之該部分解碼像素係為一完整解碼像素(Integral Decoded Pixel)，且該完整解碼像素係為該影像資料。

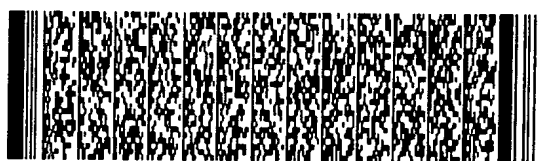


六、申請專利範圍

10. 如申請專利範圍第5項之漸進式解碼方法，其中該位元流資料係為一JPEG位元流資料，該影像資料係為一JPEG影像資料。

11. 一種漸進式解碼方法 (Progressive Decoding Method)，用來將一位元流資料解碼為一影像資料，該位元流資料包含有複數個掃描層，其中每一掃描層係依序經該漸進式解碼方法處理後，最後產生該影像資料，該漸進式解碼方法包含有：

- (a)接收該掃描層；
- (b)於進行步驟(a)後，判斷該掃描層是否為該複數個掃描層之一第一個掃描層，若是，進行步驟(c)，若否，則進行步驟(e)；
- (c)將該掃描層解碼成為一部分解碼像素與一非零歷史記錄；
- (d)於進行步驟(c)後，將該部分解碼像素降低取樣頻率(Down-sampling)，產生一部分降頻解碼像素；
- (e)依據一先前所產生之非零歷史記錄，將該掃描層解碼成為一部分解碼像素與一非零歷史記錄；
- (f)於進行步驟(e)後，將該部分解碼像素降低取樣頻率，產生一部分降頻解碼像素；以及
- (g)於進行步驟(f)後，將該部分降頻解碼像素累加至一先前所產生之部分降頻解碼像素中，並利用該掃描層產



六、申請專利範圍

生之該非零歷史記錄更新該先前所產生之非零歷史記錄。

12. 如申請專利範圍第 11 項之漸進式解碼方法，其另包含有：

(h)於進行步驟 (d)或 (g)後，判斷該掃描層是否為該複數個掃描層之一最後一個掃描層，若是，則停止操作該漸進式解碼方法。

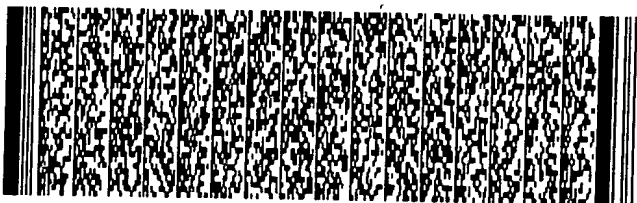
13. 如申請專利範圍第 11 項之漸進式解碼方法，其係應用於一解碼裝置中，該解碼裝置包含一記憶裝置，該漸進式解碼方法另包含有：

(i)於進行步驟 (d)後，將該部分降頻解碼像素與該非零歷史記錄儲存至該記憶裝置；

(j)於進行步驟 (e)前，由該記憶裝置中讀取該先前所產生之部分降頻解碼像素以及該先前所產生之非零歷史記錄；以及

(k)於進行步驟 (g)後，將累加後之該部分降頻解碼像素與更新後之該非零歷史記錄儲存至該記憶裝置。

14. 如申請專利範圍第 13 項之漸進式解碼方法，其中該解碼裝置另包含一處理單元，電連於該記憶裝置，用來接收該位元流資料之複數個掃描層，執行該漸進式解碼方法，並輸出該影像資料。



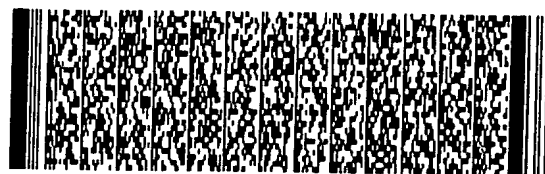
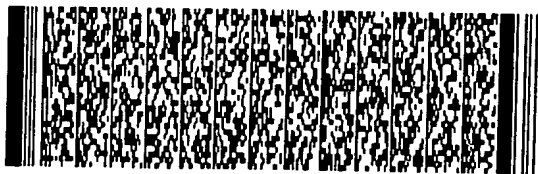
六、申請專利範圍

15. 如申請專利範圍第13項之漸進式解碼方法，其中該解碼裝置另包含一濾波裝置 (Filtering Device)，步驟 (c) 及步驟 (f) 係由操作該濾波裝置來執行。

16. 如申請專利範圍第11項之漸進式解碼方法，其中當該複數個掃描層分別依序經該漸進式解碼方法處理後，最後累加所得之該部分解碼像素係為一完整解碼像素 (Integral Decoded Pixel)，且該完整解碼像素係為該影像資料。

17. 如申請專利範圍第11項之漸進式解碼方法，其中該位元流資料係為一 JPEG 位元流資料，該影像資料係為一 JPEG 影像資料。

18. 一種漸進式解碼裝置 (Progressive Decoder)，用來將一位元流資料解碼為一影像資料，該位元流資料包含有複數個掃描層 (Scan)，該漸進式解碼裝置包含有：
一處理單元，用來依序接收該複數個掃描層，依序將每一掃描層解碼成為一部分解碼像素 (Partial Decoded Pixel) 與一非零歷史記錄 (Non-zero History)，並依序累加由每一掃描層所產生之部分解碼像素、更新由每一掃描層所產生之非零歷史記錄，最後輸出該影像資料；
一記憶裝置，用來依序儲存累加後之該部分解碼像素與



六、申請專利範圍

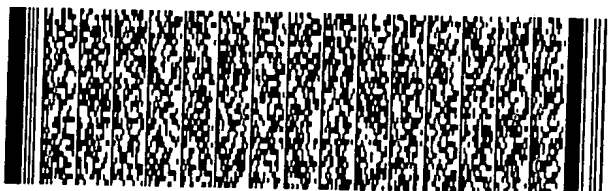
更新後之該非零歷史記錄；以及
一記憶體管理單元，電連於該記憶裝置及該處理單元，
用來控制該記憶裝置之運作。

19. 如申請專利範圍第 18 項之漸進式解碼裝置，其另包含一濾波裝置 (Filtering Device)，用來將每一掃描層解碼所產生之部分解碼像素降低取樣頻率 (Down-sampling)，以產生一對應之部分降頻解碼像素。

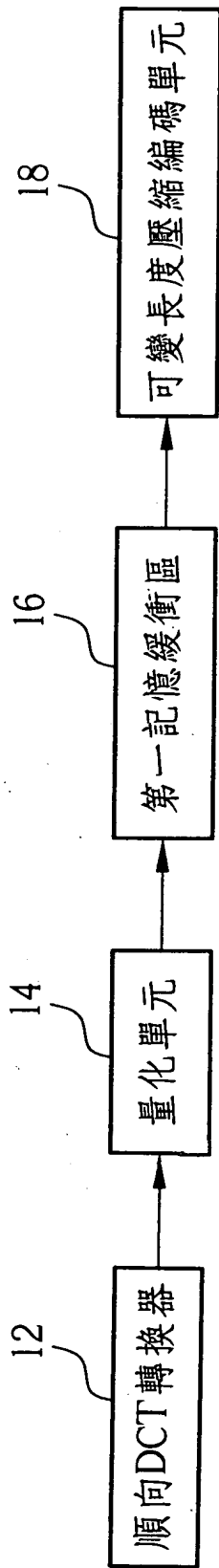
20. 如申請專利範圍第 18 項之漸進式解碼裝置，其另包含一顯示單元，電連於該記憶體管理單元，用來播放該影像資料。

21. 如申請專利範圍第 18 項之漸進式解碼裝置，其中該處理單元係為一數位信號處理單元 (Digital Signal Processor, DSP)。

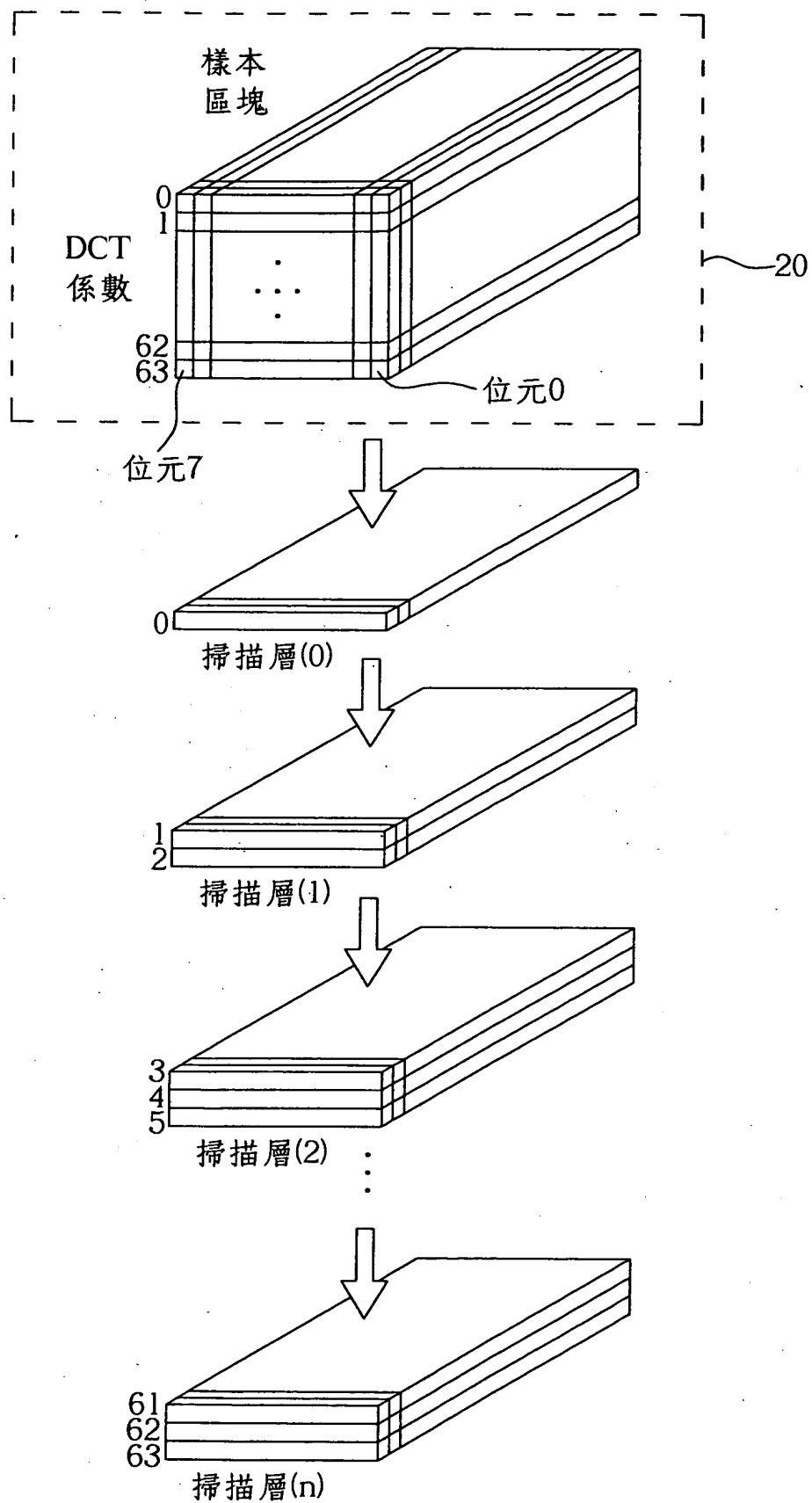
22. 如申請專利範圍第 18 項之漸進式解碼裝置，其中該位元流資料係為一 JPEG 位元流資料，該影像資料係為一 JPEG 影像資料。



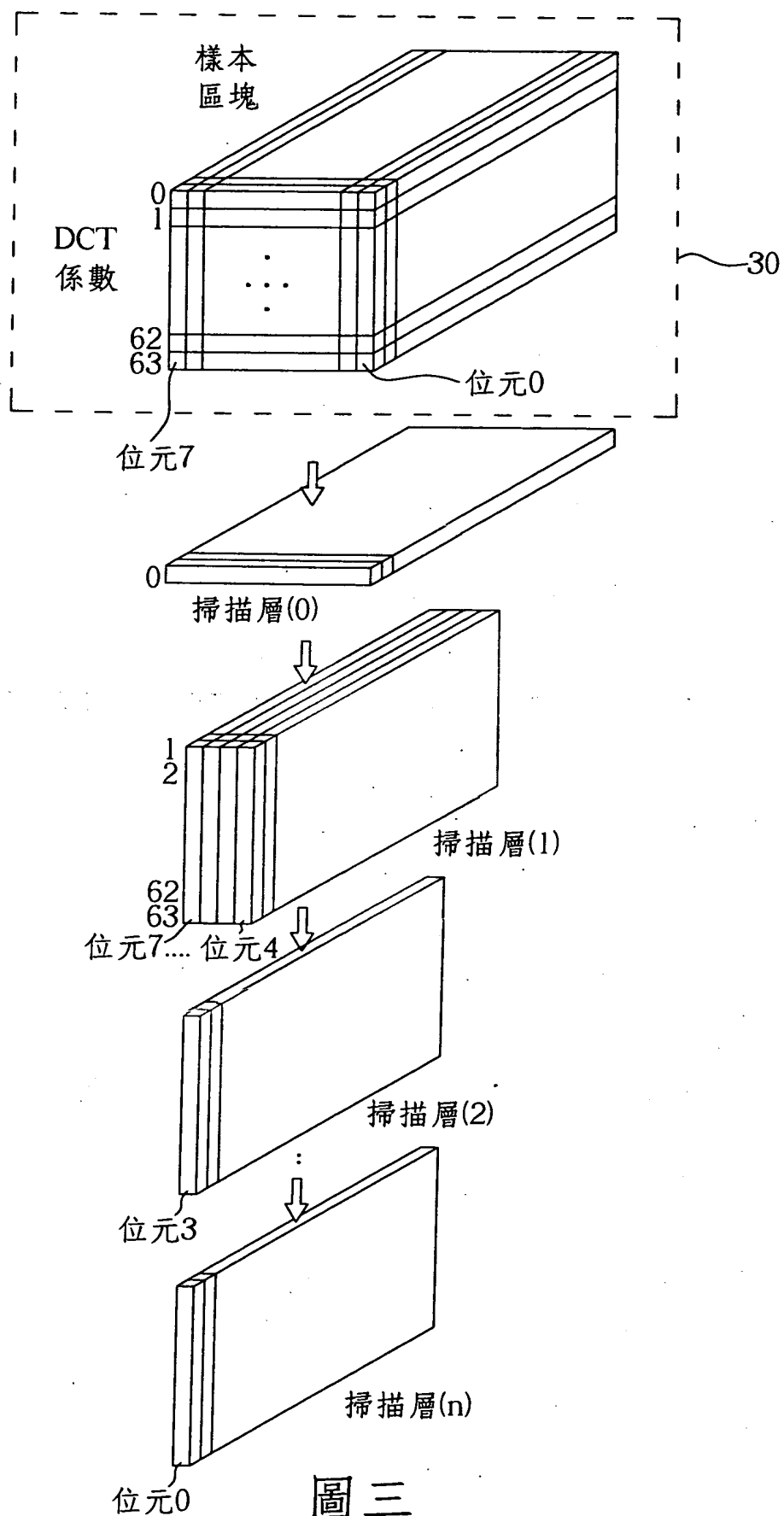
10



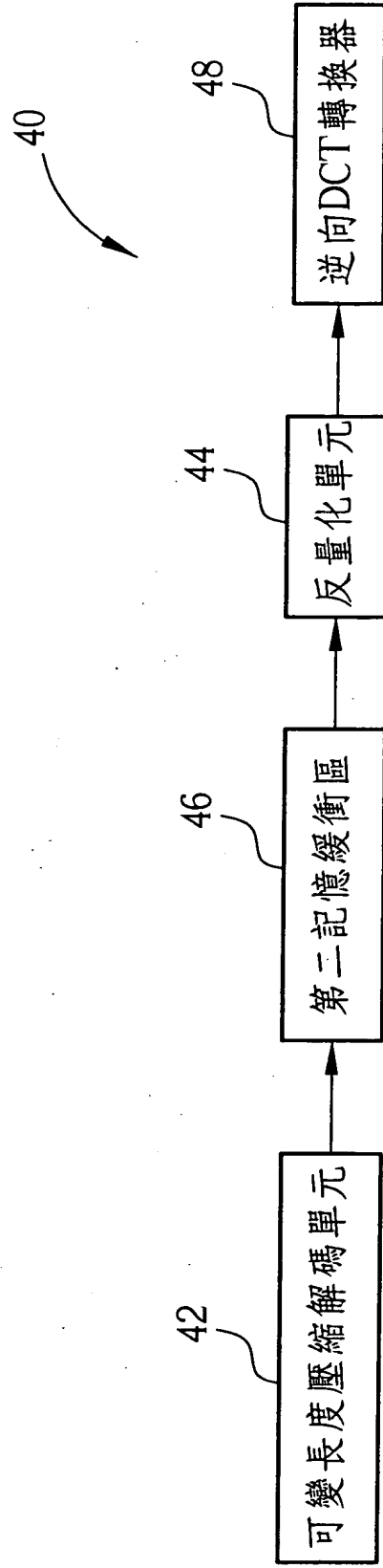
圖一



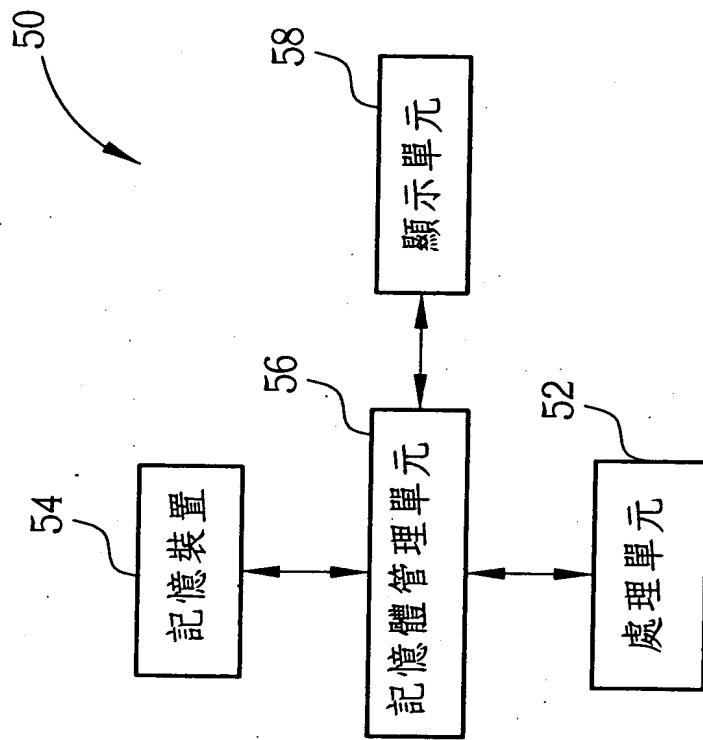
圖二



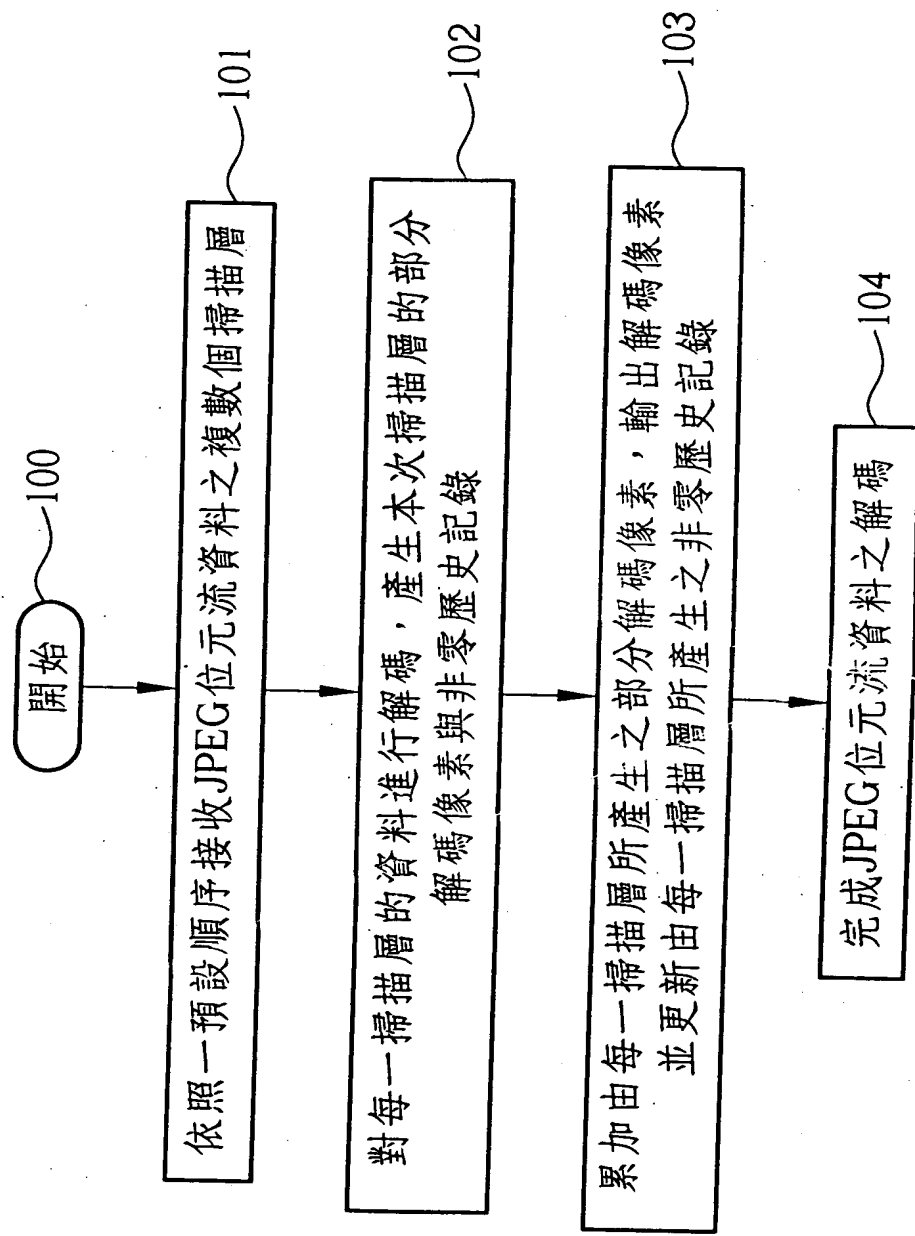
圖三



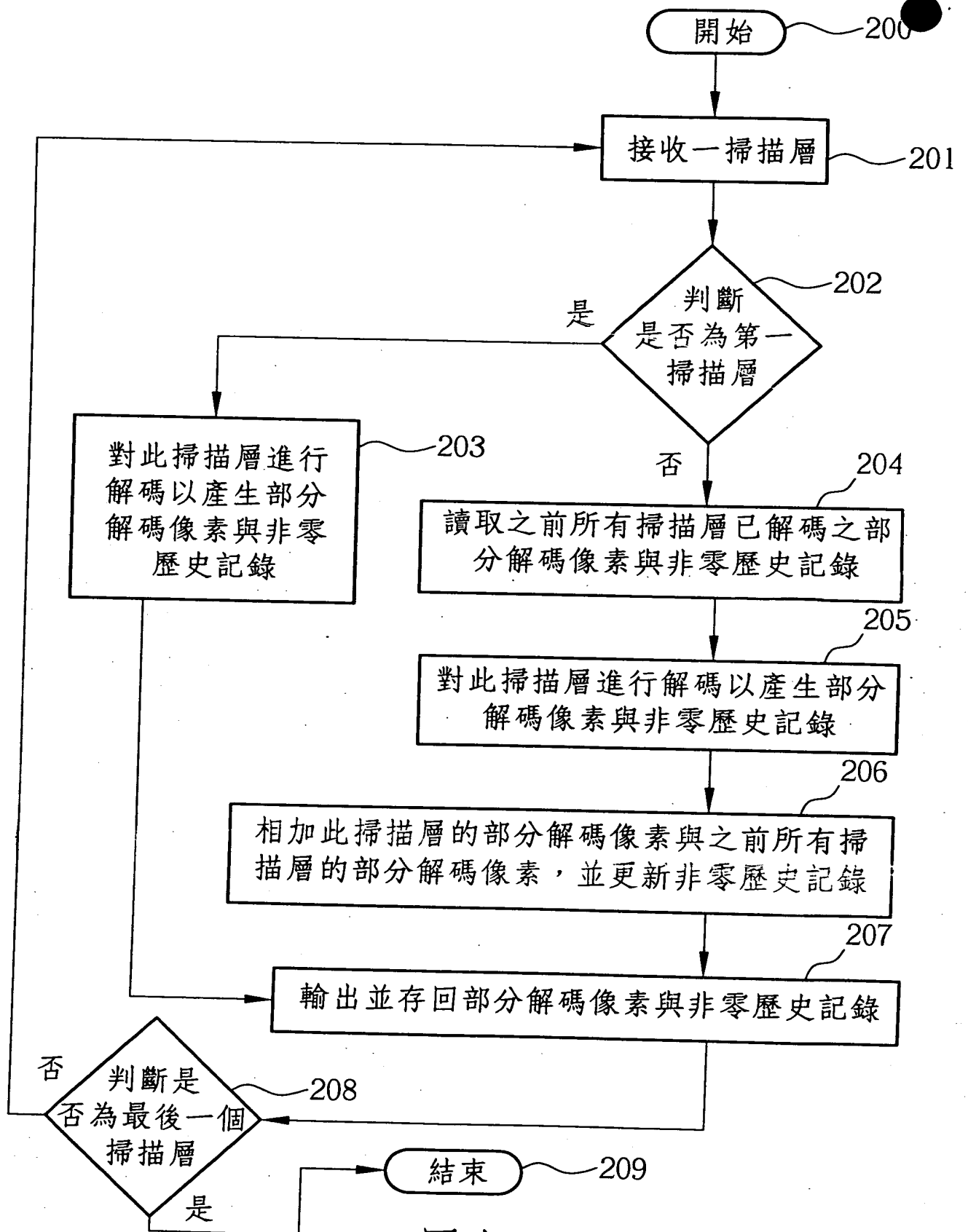
圖四



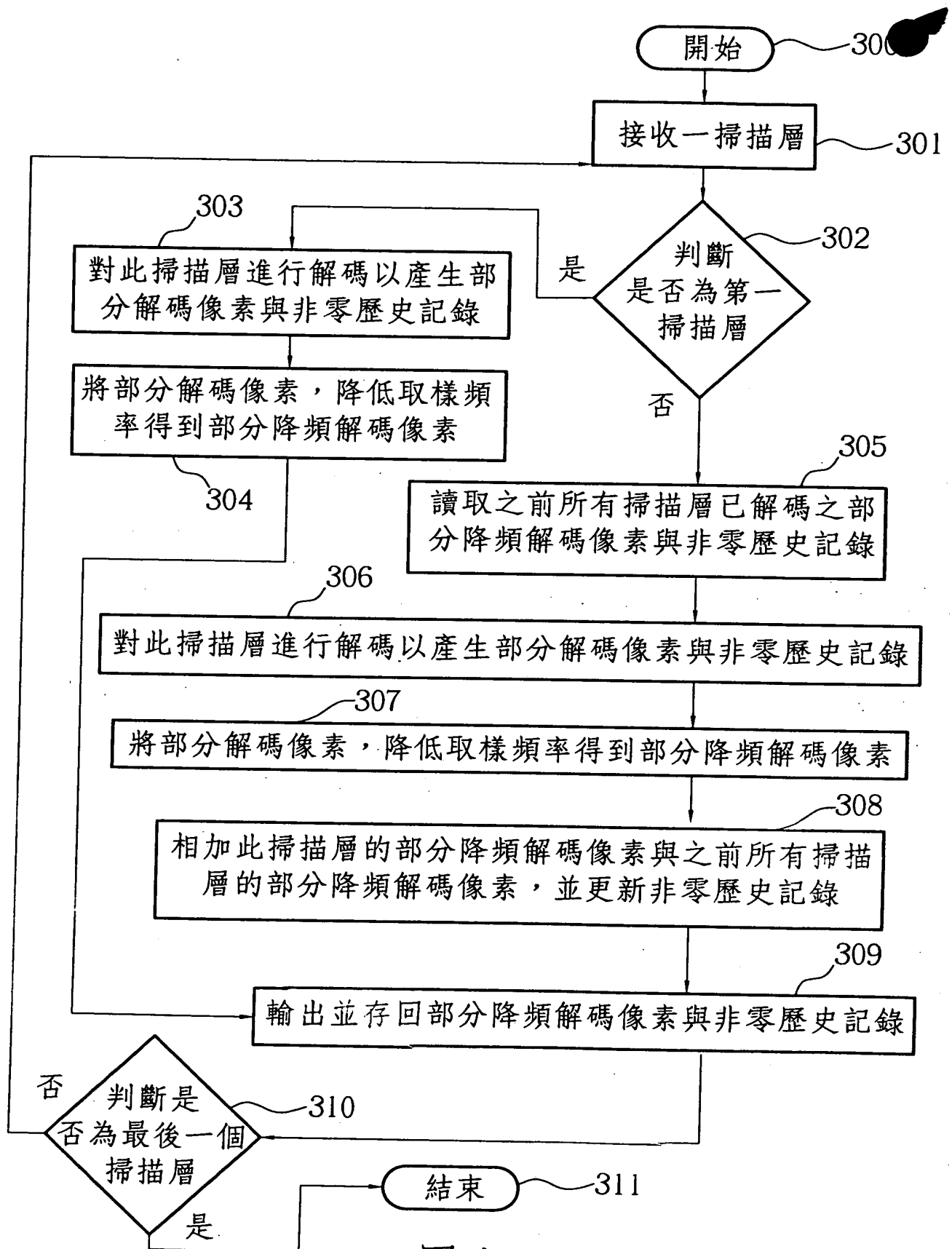
圖五



圖六

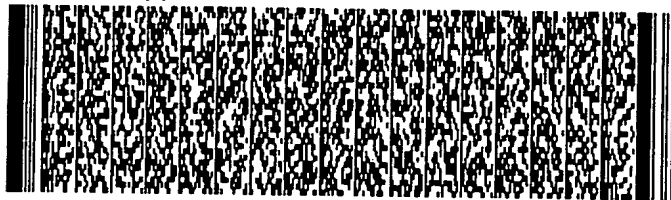


圖七

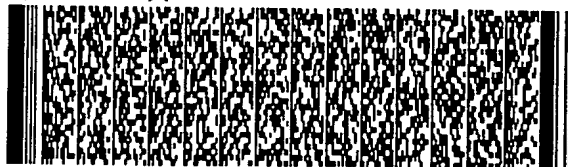


圖八

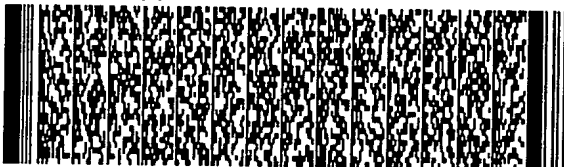
第 1/35 頁



第 2/35 頁



第 2/35 頁



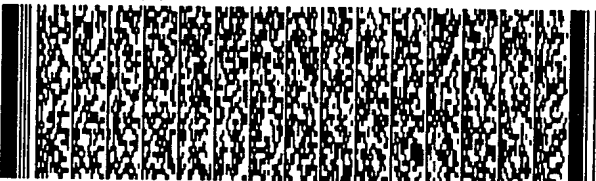
第 3/35 頁



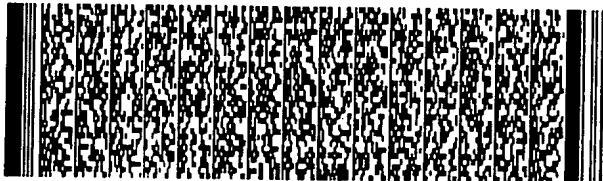
第 4/35 頁



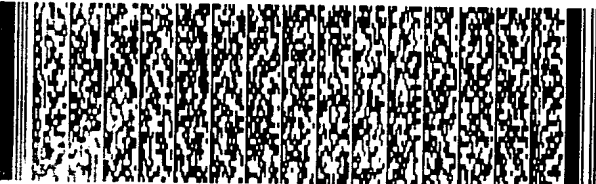
第 5/35 頁



第 5/35 頁



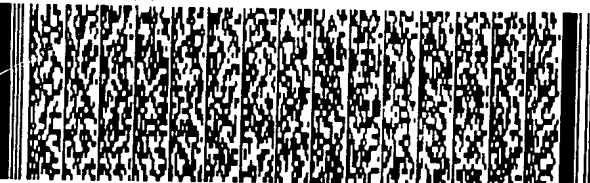
第 6/35 頁



第 6/35 頁



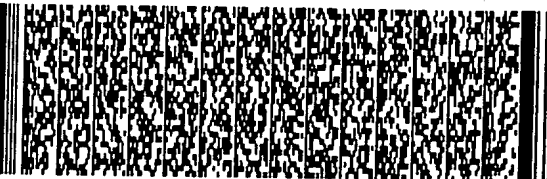
第 7/35 頁



第 7/35 頁



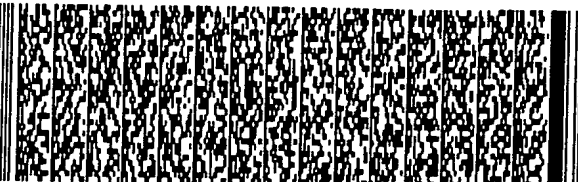
第 8/35 頁



第 8/35 頁



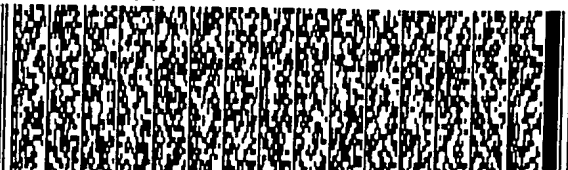
第 9/35 頁



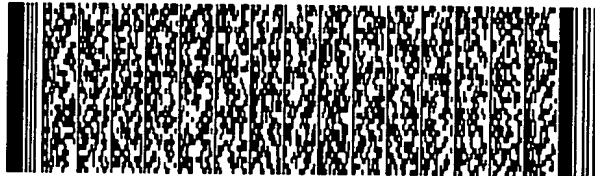
第 9/35 頁



第 10/35 頁



第 10/35 頁



第 11/35 頁



第 11/35 頁



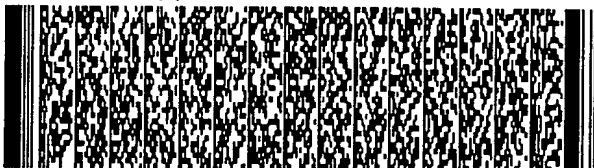
第 12/35 頁



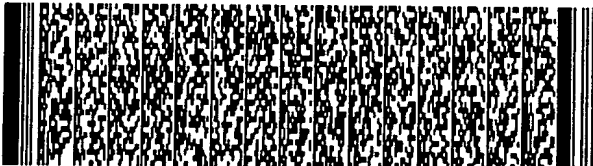
第 12/35 頁



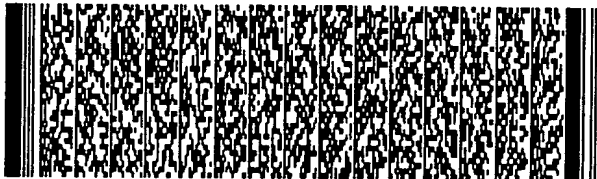
第 13/35 頁



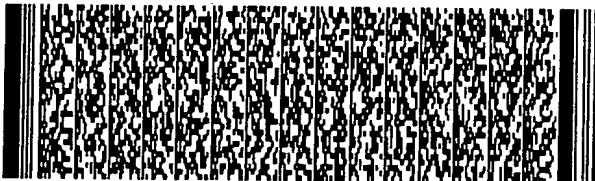
第 13/35 頁



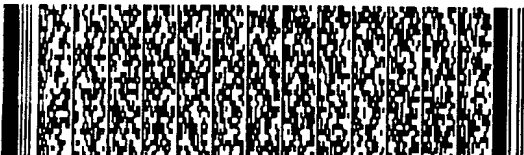
第 14/35 頁



第 14/35 頁



第 15/35 頁



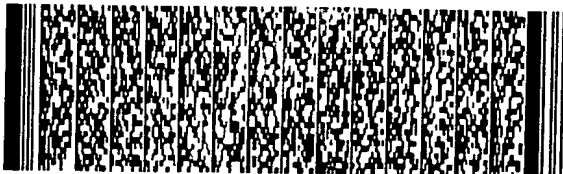
第 15/35 頁



第 16/35 頁



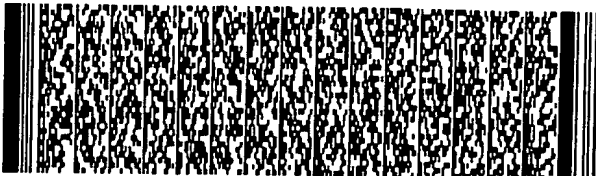
第 16/35 頁



第 17/35 頁



第 17/35 頁



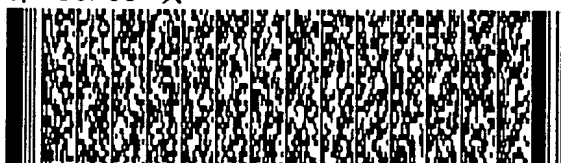
第 18/35 頁



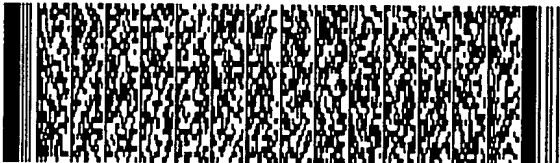
第 18/35 頁



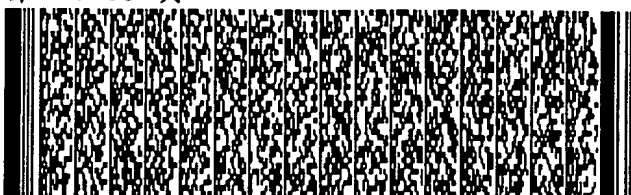
第 19/35 頁



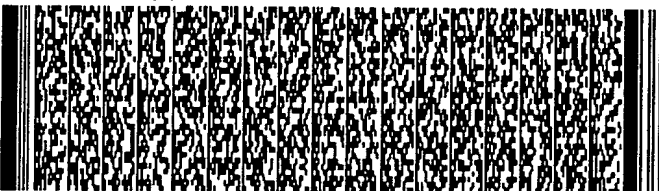
第 19/35 頁



第 20/35 頁



第 21/35 頁



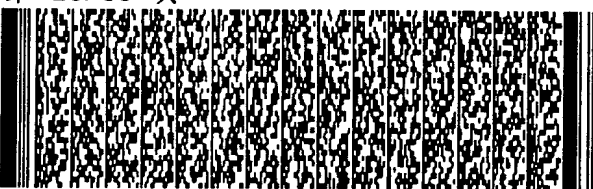
第 22/35 頁



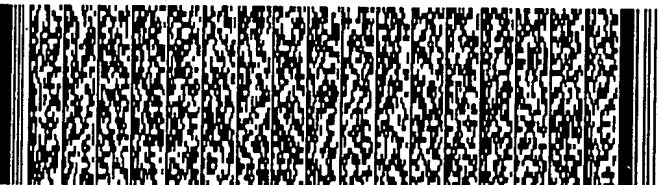
第 22/35 頁



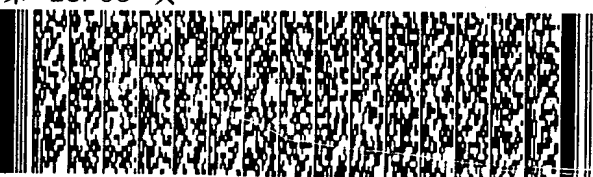
第 23/35 頁



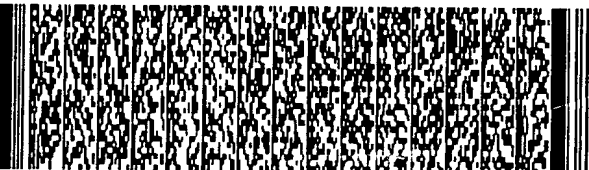
第 24/35 頁



第 25/35 頁



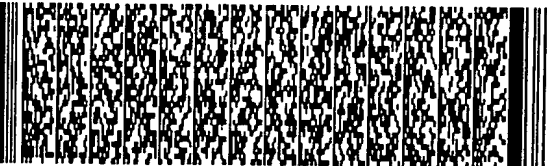
第 25/35 頁



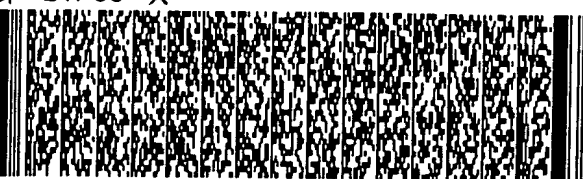
第 26/35 頁



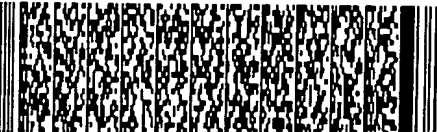
第 26/35 頁



第 27/35 頁



第 28/35 頁



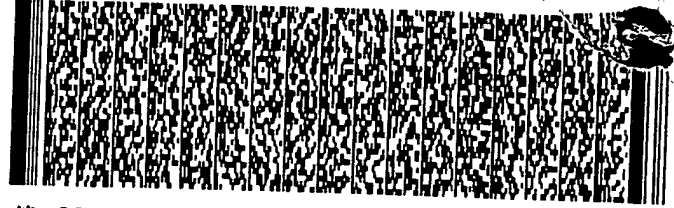
第 29/35 頁



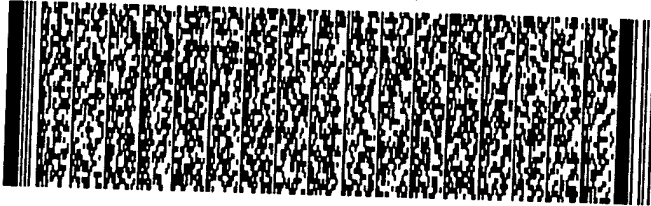
第 29/35 頁



第 30/35 頁



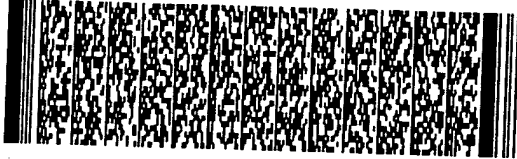
第 31/35 頁



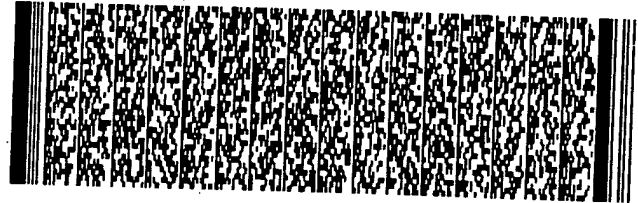
第 32/35 頁



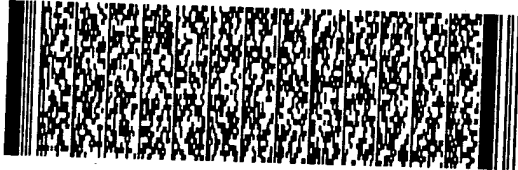
第 32/35 頁



第 33/35 頁



第 34/35 頁



第 34/35 頁



第 35/35 頁

